

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-228545  
(43)Date of publication of application : 18.08.1992

(51)Int.Cl.

C22C 38/00  
C21D 8/02  
C21D 9/46  
C22C 38/52  
H01J 9/14  
H01J 29/07

(21)Application number : 03-100817  
(22)Date of filing : 02.05.1991

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP  
(72)Inventor : SHIMIZU YASUHIRO  
SATSUNOKI TOMIO  
SUMITOMO HIDEHIKO

(30)Priority  
Priority number : 02240927 Priority date : 11.09.1990 Priority country : JP

(54) SHADOW MASK MATERIAL AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a shadow mask material, having low thermal expansion characteristics and excellent in etching characteristic and press formability in a manufacturing process, and a method for manufacturing it.

CONSTITUTION: The material has a composition consisting of 25-35% Ni, 2.0-12.0% Co, 1.0-4.0% Cr,  $\leq 1.0\%$  Si,  $\leq 0.002\%$  S,  $\leq 0.05\%$  C,  $\leq 0.01\%$  N,  $< 0.1\%$  Mn, and the balance Fe with inevitable impurities. Further, 0.01-1.0%, in total, of one or  $\geq 2$  elements among Ti, Nb, V, Zr, Ta, and Hf can be selectively incorporated. This material can be produced by casting a molten metal of the above component system into a slab by a continuous casting method, subjecting this cast slab to reheating in a nonoxidizing atmosphere and to hot rolling, and successively performing cold rolling and final annealing.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

特開平4-228545

(43) 公開日 平成4年(1992)8月18日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 38/00	3.0 2	Z 7217-4K		
C 2 1 D 8/02		D 8116-4K		
9/46		P 7356-4K		
C 2 2 C 38/52				
H 0 1 J 9/14		G 9058-5E		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平3-100817	(71) 出願人	000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(22) 出願日	平成3年(1991)5月2日	(72) 発明者	清水 廣宏 山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会社光製鐵所内
(31) 優先権主張番号	特願平2-240927	(72) 発明者	札軒 富美夫 山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会社光製鐵所内
(32) 優先日	平2(1990)9月11日	(72) 発明者	住友 秀彦 山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会社光製鐵所内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 大関 和夫

(54) 【発明の名称】 シヤドウマスク用素材およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、低熱膨張特性を有し、また製造工程でのエッチング特性及びプレス成形性に優れたシヤドウマスク用素材及びその製造方法を提供するものである。

【構成】 Ni: 25~35%、Co: 2.0~12.0%、Cr: 1.0~4.0%、Si: 1.0%以下、S: 0.002%以下、C: 0.05%以下、かつN: 0.01%以下、Mn: 0.1%未満、残部Feおよび不可避免の不純物からなる。更にTi、Nb、V、Zr、Ta、Hfの1種または2種以上を合計で0.01~1.0%選択的に含み得る。その製造方法は、上記成分系の溶湯を連続鑄造方法により鑄片を鑄造し、無酸化雰囲気中で再加熱後熱間圧延を行い、続いて冷間圧延、最終焼鈍を行うことからなる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%にて、Ni:25~35%、Co:2.0~12.0%、Cr:1.0~4.0%、Si:1.0%以下、S:0.002%以下、C:0.05%以下、残部Feおよび不可避免的不純物からなるFe-Ni系合金において、N量が0.01%以下、かつMn量が0.10%未満であることを特徴とするシャドウマスク用素材。

【請求項2】 請求項1の成分に、更にTi、Nb、V、Zr、Ta、Hfのうち1種または2種以上:合計0.01~1.0%を含有することを特徴とするシャドウマスク用素材。

【請求項3】 請求項1または2の成分組成の溶湯を連続鋳造法により鋳片に鋳造し、該鋳片を無酸化雰囲気中にて加熱して熱間圧延を行い、続いて冷間圧延を行い、最終焼鈍を行うことを特徴とするシャドウマスク用素材の製造方法。

【請求項4】 請求項1または2の成分組成の溶湯を連続鋳造法により鋳片に鋳造し、該鋳片を酸素濃度が0.10vol.%以下の無酸化雰囲気中にて1100~1250℃の温度域に加熱して熱間圧延を行い、続いて圧下率60%以上の冷間圧延を行い、750~1200℃の温度域で最終焼鈍を行うことを特徴とするシャドウマスク用素材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラーブラウン管内で使用されるシャドウマスク用素材、特にハイビジョン用カラーブラウン管として要求される低熱膨張係数を有し、シャドウマスク製造工程におけるエッチング特性およびプレス成形性に優れたシャドウマスク用素材およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】カラーブラウン管シャドウマスク用素材としては一般に低炭素鋼が使用されている。カラーブラウン管を形成するガラスバルブのフェースプレート部(パネル)に赤、緑、青の3原色を発する蛍光膜が塗布されており、反対側のネック部には蛍光膜を刺激発光させるための電子ビームを発射する電子銃を備えている。シャドウマスクは、蛍光面と電子銃の間の蛍光面に近い位置に設けられており、電子銃から発する3原色に対応する3本の電子ビームを、スロットと呼ばれる孔に通過させて各々対応する蛍光体のみに当てるような色選別の機能を果たしているものである。従って、シャドウマスク上のスロットと蛍光体との位置関係が正確に合っている必要がある。しかし、カラーブラウン管を連続使用する場合、電子ビームのエネルギーのうち約80%がシャドウマスク上で熱エネルギーとして消費されるため、シャドウマスクの温度は局部的に100℃近くまで上昇し、熱膨張により電子ビームと蛍光体の一致が得られな

くなり、画像が不鮮明になる。

【0003】そこで、近年シャドウマスク用素材として、熱膨張係数が低炭素鋼の熱膨張係数に比べて約1/5と小さいインバー合金(Fe-36Ni)板が使用されつつある。しかしながら、最近ではカラーテレビの大型化に伴い、輝度アップのために電子ビームエネルギーが増加し、シャドウマスクの温度は100℃を超えつつある。また、ハイビジョン用カラーテレビではスロットと蛍光体との位置関係が一層厳しくなる。従って、高鮮映性を確保するには、インバー合金の熱膨張特性でも十分でない。更に、インバー合金はヤング率が約14000kg/mm<sup>2</sup>と炭素鋼に比べ極めて低く、プレス成形後の剛性に劣る欠点がある。

【0004】インバー合金より更に優れた低熱膨張合金としては、1931年に発明されたスーパーインバー合金(Fe-32Ni-4Co)がよく知られている。この合金のプレス成形性およびエッチング穿孔性を改善したシャドウマスク用素材が特開昭62-112759号公報に開示されている。これは、Cr添加によりヤング率を上昇させてプレス成形性の改善を行い、低炭素化により鉄系炭化物の生成を抑制してエッチング穿孔性の改善を図っている。

【0005】シャドウマスクの製造工程において、エッチング穿孔の前工程としてレジスト膜を形成するが、エッチング穿孔時にレジスト膜の剥離が発生することがある。このため、エッチング孔形状が不良になることがある。しかしながら、炭化物の生成抑制だけではレジスト膜密着性を含むエッチング特性の改善は十分でない。更に、Fe-Ni系合金は熱間圧延時に高温大気加熱を行うと、表層スケール直下に粒界酸化や内部酸化等のサブスケールが発生するため、熱間圧延板でサブスケールによる表面疵が多発する。更に、該合金は一般に熱間加工性が劣るため、割れが発生し、顕著な場合には板破断に至る。従って、該合金の熱間圧延板の歩留りおよび作業性には問題がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、カラーブラウン管に使用されるシャドウマスク用素材、特にハイビジョン用カラーブラウン管として要求される低熱膨張特性を有し、シャドウマスクの製造工程においてエッチング穿孔時に発生するレジスト膜剥離を抑制し、かつプレス成形後の剛性を確保するエッチング特性およびプレス成形性に優れたシャドウマスク用素材および該素材を安定製造する方法を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、この目的のために成分および製造方法を種々検討した結果構成されたもので、その要旨とするところは下記の通りである。

(1) 重量%にて、Ni:25~35%、Co:2.0~12.0%、Cr:1.0~4.0%、Si:1.0

3  
%以下、S:0.002%以下、C:0.05%以下、  
残部Feおよび不可避免的不純物からなるFe-Ni系合  
金において、N量が0.01%以下、かつMn量が0.  
10%未満であることを特徴とするシャドウマスク用素  
材。

【0008】(2)前項1の成分に、更にTi、Nb、  
V、Zr、Ta、Hfのうち1種または2種以上:合計  
0.01~1.0%を含有することを特徴とするシャド  
ウマスク用素材。

(3)前項1または2の成分組成の溶湯を連続鋳造法に 10  
より鋳片に鋳造し、該鋳片を無酸化雰囲気中にて加熱し  
て熱間圧延を行い、続いて冷間圧延を行い、最終焼鈍を  
行うことを特徴とするシャドウマスク用素材の製造方  
法。

【0009】(4)前項1または2の成分組成の溶湯を  
連続鋳造法により鋳片に鋳造し、該鋳片を酸素濃度が  
0.10vol.%以下の無酸化雰囲気中にて1100  
~1250℃の温度域に加熱して熱間圧延を行い、続け  
て圧下率60%以上の冷間圧延を行い、750~120  
0℃の温度域で最終焼鈍を行うことを特徴とするシャド 20  
ウマスク用素材の製造方法。

【0010】

【作用】本発明合金の化学成分の限定理由を以下に詳細  
に説明する。Niは、その含有量が25%より少ないと  
熱膨張係数が極めて高くなり、カラーブウラン管の鮮映  
性が劣化する。一方、35%を超えて含有しても熱膨張  
係数は高くなる。従って、Niの成分範囲を25~35  
%とした。また、本発明者の実験結果によれば、30~  
35%の範囲で、より低い熱膨張係数を示すことが判っ  
たので、望ましくは30~35%がよい。

【0011】CoはFe-Ni系合金の熱膨張係数を一  
層小さくする元素であるが、その含有量が2.0%以上  
でないとその効果が小さい。一方、12.0%を超えて  
含有すると熱膨張係数は再び高くなる。従って、Coの  
成分範囲を2.0~12.0%とした。また、発明者の  
実験結果によれば、2.0~7.0%の範囲で、より低  
い熱膨張係数を示す事が判ったので、望ましくは2.0  
~7.0%がよい。

【0012】CrはFe-Ni系合金のヤング率を大き  
くする元素であるが、その含有量が1.0%以上でない 40  
とその効果が小さい。一方、4.0%を超えて含有する  
と熱膨張係数が高くなる。従って、Crの成分範囲を  
1.0~4.0%とした。Siは、脱酸の目的で添加す  
るが、1.0%を超えて含有すると、シリケート系の粗  
大介在物の形成は著しく、これがエッチング穿孔性を阻  
害し、穿孔不良の原因となる。従って、Siは1.0%  
以下とする。更に、望ましくは0.1%以下がよい。

【0013】Sは熱間脆性の原因となる元素であり、低  
減させる必要がある。その含有量を0.002%以下に  
すると、鋳片の結晶粒界への偏析が抑制されるため、熱 50

間加工性が極めて向上する。従って、Sは0.002%  
以下とした。更に、望ましくは0.001%以下がよ  
い。Cは、その含有量が0.05%を超えると熱膨張係  
数が高くなる。また、炭化物が極めて多量に生成させる  
ためエッチング性が劣化する。従って、Cは0.05%  
以下とする。

【0014】Nは、その含有量が多いと熱膨張係数が高  
くなる。また、窒化物が極めて多量に生成されるため、  
エッチング穿孔性が劣化する。更に、後述するようにN  
はレジスト膜剥離の原因になるものと考えられるため、  
その成分範囲を0.01%以下とした。Mnは脱酸と熱  
間加工性の点から添加することが普通であるが、後述す  
るようにレジスト膜剥離の抑制から、その含有量をでき  
るだけ低減する必要がある。従って、その成分範囲を  
0.10%未満とした。

【0015】本発明者等は、レジスト膜の剥離と合金成  
分との関係を検討した結果、NおよびMnがレジスト膜  
剥離の原因となる元素であることを見出した。すなわ  
ち、MnはMn系酸化物の形で合金中に存在し、Nの一  
部は固溶状態のまま該酸化物中に捕捉されると考えられ  
る。このような固溶Nがレジスト膜形成工程において合  
金板表面へ拡散し、表面とレジスト膜との界面で気泡を  
形成してレジスト膜の剥離を誘発するものと推定され  
る。

【0016】請求項2記載のシャドウマスク用素材は、  
請求項1記載のシャドウマスク用素材成分に窒化物を形  
成しやすいTi、Nb、V、Zr、Ta、Hfを添加し  
て固溶N量を低減させ、一層のレジスト膜の密着性を向  
上させたものである。その効果は、該元素が1種または  
2種以上合計で0.01%以上で認められるが、1.0  
%を超えて含有すると窒化物が多量に生成され、エッチ  
ング穿孔性を劣化させる。従って、Ti、Nb、V、Z  
r、Ta、Hfの成分範囲を合計で0.01~1.0%  
とした。

【0017】次に、本発明合金の製造方法について説明  
する。上記成分の合金溶湯を連続鋳造法により鋳片に鋳  
造し、該鋳片を無酸化雰囲気中にて加熱して熱間圧延を  
行い、続いて冷間圧延を行い、最終焼鈍をする。通常は  
200mm程度の板厚の鋳片に鋳造し、その後スラブ加  
熱炉で適正な温度に加熱後熱間圧延して所望の板厚の熱  
延板を得、必要に応じて熱延板焼鈍を施す。このような  
工程において本発明合金では粒界酸化や内部酸化等のサ  
ブスケールの発生が顕著であり、サブスケール起因の表  
面疵が多発し、また粒界酸化を起点とするクラックが本  
来の低熱間加工性のために割れに至り、工業的に安定製  
造できず大きな問題となっていた。本発明法は無酸化雰  
囲気中にて鋳片を加熱してサブスケールの発生を抑制  
し、直ちに熱間圧延を行うものである。加熱炉抽出から  
熱間圧延開始まで高温大気中に鋳片が曝される時間が極  
めて短く、また熱間圧延中の板温が急激に低下するた

め、サブスケールの発生がほとんどない熱延板を得ることができ。

【0018】 鋳片の加熱雰囲気中の酸素濃度は、0.10 vol. %を超えると鋳片の表面に粒界酸化や内部酸化等のサブスケールが著しく発生し、熱間圧延後にサブスケールによる表面疵や粒界酸化を起点とする割れが多発し、後工程の表面研削の負荷を増大させ、また熱延板の歩留りを著しく低下させる。従って、加熱雰囲気中の酸素濃度は0.10 vol. %以下とした。

【0019】 鋳片の加熱温度は、1100℃より低温では熱間圧延が完了するまでに圧延材の温度が著しく低下するため、熱間加工性劣化による割れ発生や変形抵抗増大による圧延不能の事態が生じる。また、1250℃を超えて行くと、加熱雰囲気中の酸素濃度を低減しても粒界酸化が発生し、熱間圧延時に割れが生じる。従って、鋳片の加熱温度は1100～1250℃とした。

【0020】 熱延板焼鈍は必要に応じて行ってもよいが、サブスケールの抑制から焼鈍温度を1000℃以下にする必要がある。冷間圧延率は最終焼鈍前の圧延において60%以上とする。すなわち、中間焼鈍を行わない場合は製品板厚までの圧下率を60%以上とし、中間焼鈍を行う場合は中間焼鈍後の製品板厚までの圧下率を60%以上とする。中間焼鈍を2回以上行う場合は最後の中間焼鈍を行った後の冷延の圧下率を60%以上とする。この冷延圧下率は、最終焼鈍後の集合組織形成に影響を与える。その圧下率が高いほどエッチング速度を増加させる(100)方位が圧延面上に発達し、エッチング穿孔性を改善するが、60%未満の圧下率ではその効果が小さい。従って、最終焼鈍前の冷延圧下率を60%以上とした。更に、好ましくは85%以上がよい。

【0021】 最終焼鈍温度は、集合組織形成に影響を与え、高温ほど(100)方位が圧延面上に発達しエッチング穿孔性を改善する。750℃未満ではその効果が小さく、1200℃を超えると結晶粒が粗大化してエッチング穿孔性が劣化する。また、二次再結晶が生じて(100)方位が著しく低減する。従って、最終焼鈍温度の範囲を750～1200℃とした。

【0022】 最終焼鈍後は、必要に応じて冷間圧延を行

ってもよいが、冷間圧延を施すと(100)方位が低減するため、エッチング穿孔性の点から50%以下にする必要がある。

【0023】

【実施例】 表1、表3に示すような各種合金を真空誘導溶解炉で溶製し、連続鋳造法にて180mm程度の板厚の鋳片に鋳込んだ。N<sub>2</sub>ガスにより酸素濃度を0.10 vol. %以下まで低減できる加熱炉にて1150℃に該鋳片を加熱し、熱間圧延を行い、板厚4mm、板幅1000mmの熱延板を得た。熱延板の疵取りを行い、圧下率95%の1回の冷間圧延で板厚0.20mmの冷延薄板を得た。その後、850℃×30秒の焼鈍を行った。このときの焼鈍雰囲気は25%N<sub>2</sub>+75%H<sub>2</sub>であった。

【0024】 熱延板のサブスケール深さ、表面疵の程度および割れの有無を調査した結果を表2、表4に示した。また、冷延焼鈍板の熱膨張係数およびヤング率を測定した結果を表2、表4に併記した。更に、この冷延焼鈍板表面にレジスト膜の形成を行い、レジスト密着性を評価した。レジスト膜形成後にエッチング穿孔を行い、エッチング穿孔性を評価した。フラットマスクをプレス成形し、耐座屈性を評価した。更に、ブラウン管に組立て、色ムラ発生の有無を調査した。これらの結果も表2、表4に併せて示した。

【0025】 表2より明らかなように、本発明例では熱延板のサブスケールの深さが極めて浅いため、割れ発生がなく、表面疵は極めて軽微である。また、本発明合金はすべて熱膨張係数が $1.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下であり、ヤング率は16000 kg/mm<sup>2</sup>以上である。該合金は熱膨張係数およびヤング率とも従来のインバー合金に比べ優れており、シャドウマスク製造工程でのレジスト膜密着性、エッチング穿孔性およびプレス成形性のいずれも従来のインバー合金に比べ良好である。更に、本発明法により製造されたシャドウマスクを用いたブラウン管では色ムラの発生がなく良好である。

【0026】

【表1】

化学成分 (重量%)											
	Ni	Co	Cr	Si	S	C	N	Mn	その他の添加元素	Fe	
本発明	A	32.3	3.9	1.3	0.03	0.0005	0.008	0.001	0.08	—	焼
	B	31.8	4.4	1.5	0.02	0.0008	0.005	0.002	0.04	—	焼
	C	31.7	5.3	1.8	0.05	0.0004	0.003	0.001	0.05	—	焼
	D	32.5	4.5	1.3	0.03	0.0003	0.007	0.003	0.06	Ti:0.23	焼
	E	31.3	4.3	1.4	0.07	0.0005	0.005	0.003	0.05	Nb:0.09	焼
	F	30.8	3.8	1.8	0.06	0.0006	0.006	0.003	0.05	V:0.15	焼
	G	32.8	4.5	2.0	0.04	0.0005	0.004	0.001	0.02	Zr:0.34	焼
	H	32.3	4.9	1.5	0.02	0.0003	0.007	0.003	0.05	Ta:0.18	焼
	I	31.8	3.8	1.3	0.05	0.0004	0.005	0.002	0.03	Hf:0.25	焼
	J	33.1	4.2	1.0	0.04	0.0005	0.005	0.002	0.04	V:0.16 Zr:0.25	焼
例	K	31.5	4.7	1.8	0.03	0.0004	0.008	0.001	0.06	Ti:0.35 Hf:0.17	焼
	L	31.7	2.9	1.2	0.03	0.0008	0.006	0.002	0.04	—	焼
	M	32.8	18.2	1.5	0.05	0.0005	0.003	0.001	0.04	Nb:0.28	焼
	N	32.8	7.2	1.4	0.04	0.0006	0.005	0.001	0.05	—	焼
	O	34.0	10.4	1.5	0.04	0.0005	0.005	0.002	0.03	—	焼
	P	33.8	3.1	1.3	0.08	0.0007	0.005	0.003	0.05	—	焼
	Q	31.5	4.7	1.8	0.03	0.0004	0.008	0.001	0.06	—	焼

(注1) \*印は、本発明から外れていることを示す。

(注2) 熱延板の耳割れは顕著であり、冷間圧延を行うことが困難であった。

(注3) 熱延板の表面疵を除去するために重研削を行った結果、形状が不良になり冷間圧延を行うことが困難であった。

【0027】

(表1のつぎ)

		加熱条件		熱延板の特性		冷延板の特性		シールドマスクの特性				備考
		昇温速度 ( $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ )	保持時間 ( $\text{min}$ )	表面の 粗さ ( $\mu\text{m}$ )	厚さの 不均 (%)	ヤング率 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	ヤング率 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	レジスト 密着性	エッチング 穿孔性	耐腐蝕性	色ムラ発生 の有無	
本発明	A	0.005	5	無	無	$2.6 \times 10^{-4}$	18300	良	良	良	無	
	B	0.007	8	無	無	$2.7 \times 10^{-4}$	18800	良	良	良	無	
	C	0.008	5	無	無	$1.0 \times 10^{-4}$	16700	良	良	良	無	
	D	0.008	11	無	無	$2.8 \times 10^{-4}$	18500	良	良	良	無	
	E	0.005	4	無	無	$0.7 \times 10^{-4}$	18500	良	良	良	無	
	F	0.008	7	無	無	$1.0 \times 10^{-4}$	16800	良	良	良	無	
	G	0.009	10	無	無	$1.0 \times 10^{-4}$	16900	良	良	良	無	
	H	0.010	13	無	無	$2.9 \times 10^{-4}$	16700	良	良	良	無	
	I	0.008	8	無	無	$2.6 \times 10^{-4}$	16300	良	良	良	無	
	J	0.008	5	無	無	$0.5 \times 10^{-4}$	16100	良	良	良	無	
	K	0.007	6	無	無	$1.0 \times 10^{-4}$	16900	良	良	良	無	
	L	0.005	7	無	無	$0.9 \times 10^{-4}$	17300	良	良	良	無	
	M	0.008	4	無	無	$1.0 \times 10^{-4}$	18500	良	良	良	無	
	N	0.008	7	無	無	$0.8 \times 10^{-4}$	16700	良	良	良	無	
	O	0.008	5	無	無	$1.0 \times 10^{-4}$	16900	良	良	良	無	
	P	0.005	5	無	無	$1.0 \times 10^{-4}$	16100	良	良	良	無	

(表3)

【0028】

化学成分 (重量%)											
	Ni	Co	Cr	Si	S	C	N	Mn	その他の添加元素	Fe	
比較例	Q	31.5	5.4	1.7	0.03	0.0005	0.008	0.003	0.04	—	焼
	R	32.3	4.2	1.4	0.05	0.0006	0.005	0.004	0.05	—	焼
	S	32.4	4.8	1.8	0.03	0.0032	0.008	0.002	0.05	—	焼
	T	32.6	4.7	1.3	0.03	0.0004	0.005	0.007	0.05	—	焼
	U	31.9	5.0	1.9	0.04	0.0003	0.007	0.027	0.05	V:0.28	焼
	V	30.7	4.1	2.0	0.04	0.0004	0.005	0.004	0.04	Zr:0.68 Ta:0.52	焼
	W	33.8	3.1	1.3	0.08	0.0005	0.004	0.001	0.04	—	焼

(注1) \*印は、本発明から外れていることを示す。

(注2) 熱延板の耳割れは顕著であり、冷間圧延を行うことが困難であった。

(注3) 熱延板の表面疵を除去するために重研削を行った結果、形状が不良になり冷間圧延を行うことが困難であった。

50 【表4】

【0029】

9  
(表3のつづき)

10

		加熱条件	熱延板の特性			冷延板の特性		シャドウマスクの特性				備 考
		雰囲気中 炭素量 (vol%)	サワー 濃さ (μm)	表面 の粗度	割れの 有 無	熱膨張係数 $\alpha_{100-100}$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	ヤング率 ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )	レジスト 密着性	エッチン グ穿孔性	耐腐蝕性	色ムラ異 生の有無	
比 較 例	Q	0.005	4	無	無	$1.0 \times 10^{-6}$	18700	不良	不良	良	有	(注2) (注3)
	R	0.006	6	無	無	$0.7 \times 10^{-6}$	16400	不良	不良	良	有	
	S	0.005	5	無	有	—	—	—	—	—	—	
	T	3.0	100	粗大	有	—	—	—	—	—	—	
	U	0.006	10	粗大	無	$0.8 \times 10^{-6}$	16500	不良	不良	良	有	
	V	0.007	8	無	無	$0.9 \times 10^{-6}$	16900	良	不良	良	有	
	W	0.008	5	無	無	$2.1 \times 10^{-6}$	14400	良	良	不良	やや有	

## 【0030】

【発明の効果】以上のことから明らかな如く、本発明合金はシャドウマスク用素材、特にハイビジョン用カラーブラウン管として要求される低熱膨張特性を改善し、シャドウマスクの製造工程においてエッチング穿孔時に発

生するレジスト膜剥離を抑制し、かつプレス成形後の剛性を確保でき、シャドウマスクの製造時の歩留り落ちは大幅に低減される。また、本発明法により該素材を製造すれば、合金製造時の作業性および歩留りが大幅に改善される。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H01J 29/07

識別記号 庁内整理番号  
Z 7354-5E

F I

技術表示箇所